

DIN EN 4674-001

ICS 49.060

Ersatz für
DIN EN 4674-001:2015-04

**Luft- und Raumfahrt –
Elektrische Leitungen, Installation - Selbstschließender
abschirmender (EMI) Schutzschlauch –
Teil 001: Technische Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 4674-001:2017**

Aerospace series –
Electrical cables, installation –
Self-wrapping shielding (EMI) protective sleeve –
Part 001: Technical specification;
German and English version EN 4674-001:2017

Série aéronautique –
Câbles électriques, installation –
Gaine de protection blindée (EMI) auto-fermable –
Partie 001: Spécification technique;
Version allemande et anglaise EN 4674-001:2017

Gesamtumfang 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 4674-001:2017) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-08 AA „Installationskomponenten“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 4674-001:2015-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Tabelle 5 wurde die Mindestlieferlänge eines Schutzschlauches auf 5 m festgelegt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 4674-001: 2015-04

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Elektrische Leitungen, Installation —
Selbstschließender abschirmender (EMI) Schutzschlauch —
Teil 001: Technische Lieferbedingungen

Aerospace series —
Electrical cables, installation —
Self-wrapping shielding (EMI) protective sleeve —
Part 001: Technical specification

Série aéronautique —
Câbles électriques, installation —
Gaine de protection blindée (EMI) auto-fermable —
Partie 001: Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. Januar 2017 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe und Symbole	5
4 Beschreibung	5
5 Konstruktion	6
6 Konstruktionszeichnungen und Massen	9
7 Prüfverfahren	10
8 Qualitätssicherung	15
9 Beispiel für die Kennzeichnung in Produktnormen	15
10 Lieferbedingungen	15
11 Verpackung	15
12 Kennzeichnung	15
13 Lagerung	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4674-001:2017) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 4674-001:2015.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die allgemeinen Eigenschaften, Qualifikations- und Abnahmeanforderungen an selbstschließend abschirmende (EMI)-Schutzschläuche fest, die für die EMI-Abschirmung von in der Luft- und Raumfahrt verwendeten Leitungen und Leitungsbündeln konstruiert sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2267-010, *Luft- und Raumfahrt — Leitungen, elektrisch, für allgemeine Verwendung — Betriebstemperaturen zwischen -55 °C und 260 °C — Teil 010: DR-Familie, einadrige Leitungen, UV-Laser-bedruckbar — Produktnorm*

EN 2591-214, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Prüfverfahren — Teil 214: Blitzschlag, Strom- und Spannungsimpuls*

EN 2591-307, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Prüfverfahren — Teil 307: Salznebel*

EN 2825, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchdichte*

EN 2826, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchgaskomponenten*

EN 3197, *Luft- und Raumfahrt — Konstruktion und Installation elektrischer und optischer Verkabelung in Luftfahrzeugen*

EN 3475, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren¹⁾*

EN 3844-1, *Luft- und Raumfahrt — Entflammbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe — Teil 1: Kleinbrenner-Prüfung, senkrecht — Bestimmung der senkrechten Flammenausbreitung*

EN 4674-002, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen, Installation — Selbstschließend abschirmender (EMI) Schutzschlauch — Teil 002: Allgemeines und Liste der Produktnormen*

EN 4674-003, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen, Installation — Selbstschließend abschirmender (EMI) Schutzschlauch — Teil 003: Offener Schutzschlauch — Innerhalb druckbelüfteter Bereiche — EMI-Schutz 5 kA — Temperaturbereich -65 °C bis 200 °C — Produktnorm*

EN 4674-004, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen, Installation — Selbstschließend abschirmender (EMI) Schutzschlauch — Teil 004: Offener Schutzschlauch — Außerhalb druckbelüfteter Bereiche — EMI-Schutz 10 kA — Temperaturbereich -65 °C bis 200 °C — Produktnorm*

EN 6059, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen, Installation — Schutzschläuche — Prüfverfahren¹⁾*

EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsystem — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*

1) Alle in dieser Europäischen Norm angegebenen Teile.

ISO 8815, *Aircraft — Electrical cables and cable harnesses — Vocabulary*

IEC 62153-4-3, *Prüfverfahren für metallische Kommunikationskabel — Teil 4-3: Elektromagnetisches Verhalten (EMV) — Kopplungswiderstand — Triaxialverfahren*²⁾

ASTM B33, *Standard Specification for Tin-Coated Soft or Annealed Copper Wire for Electrical Purposes*³⁾

ASTM B298, *Standard Specification for Silver-Coated Soft or Annealed Copper Wire*³⁾

ASTM B355, *Standard Specification for Nickel-Coated Soft or Annealed Copper Wire*³⁾

ASTM D4894, *Standard Specification for Polytetrafluoroethylene (PTFE) Granular Molding and Ram Extrusion Materials*³⁾

TR 4684, *Aerospace series — Electrical Technology and component definition*⁴⁾

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Symbole nach ISO 8815 oder TR 4684.

4 Beschreibung

Diese technischen Lieferbedingungen behandeln röhrenförmige selbstschließende Schutzschläuche, die als EMI-Schutz unterschiedlichen Grades angewendet werden. Sie können innerhalb oder außerhalb von druckbelüfteten Bereichen verwendet werden. Eine einfache Montage und ein einfaches Entfernen werden erwartet.

Diese Schläuche werden gefertigt mit:

- einer bestimmten Anzahl von längs verlaufenden Drähten oder einer Gruppe von Drähten (Kettfäden) aus beschichtetem Kupfer;
- die Drähte oder Gruppe von Drähten werden/wird durch Verweben von Mono- und/oder Multifilamentfasern zusammengefügt, die luftfahrttaugliche mechanische und thermische Eigenschaften aufweisen;
- wahlweise können quer verlaufende Fülldrähte aus beschichtetem Kupfer hinzugefügt werden, um zwischen längs verlaufenden Kettfäden eine elektrische Verbindung herzustellen;
- der innere Teil kann mit einem Schutzband abgedeckt werden, das nah am EMI-Schirm anliegt, um den Schutz der Leitungen und des Leitungsbündels im Inneren zu verbessern.

Eine Überlappung des Schlauchs ist erforderlich.

Darstellung, siehe Bilder 1 und 2.

2) Herausgegeben durch: IEC International Electrotechnical Commission. <http://www.iec.ch/>

3) Herausgegeben durch: ASTM National (US) American Society for Testing and Materials. <http://www.astm.org/>

4) In Vorbereitung zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm.

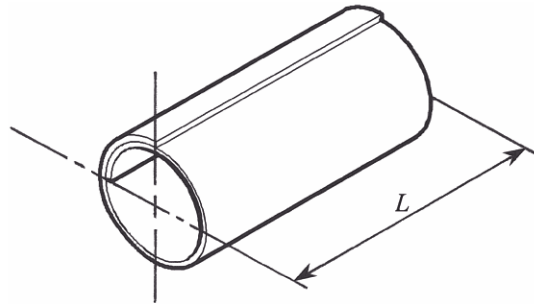
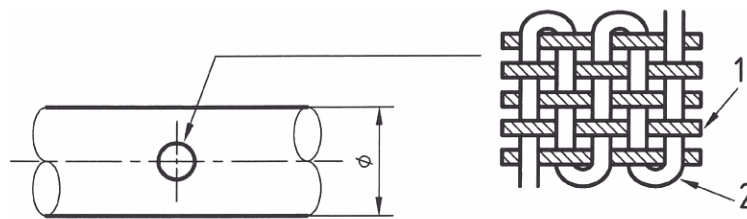


Bild 1



Legende

- 1 Kettfaden
- 2 Schussfaden

Bild 2

5 Konstruktion

5.1 Allgemeine Anforderungen

Diese Schutzschläuche sollen die folgenden Anforderungen erfüllen, die in Abschnitt 7 im Detail festgelegt werden:

- EMI-Schutz von Leitungen und Leitungsbündeln;
- nicht aggressiv zu den geschützten Leitungen und Leitungsbündeln;
- beständig gegenüber ungünstigen Umgebungsbedingungen, beispielsweise Temperaturbeanspruchung und Flüssigkeitseinwirkung;
- eine Mindestmasse;
- mechanische Flexibilität;
- der gültige Mindest-Biegeradius muss dem in EN 3197 oder in der Produktnorm festgelegten Mindest-Biegeradius für Leitungen und Leitungsbündel entsprechen;
- die Entflammbarkeit, Rauchentwicklung und Toxizität aller Teile müssen die in der Produktnorm angegebenen Anforderungen erfüllen.

5.2 Anforderungen an den Schirm

5.2.1 Werkstoffe

Die für diese Europäische Norm verwendeten Einzeldrähte müssen zylindrisch sein und aus hochleitfähigem weichgeglühtem Elektrolytkupfer (siehe ASTM B355, ASTM B298, ASTM B33) bestehen.

An einem Endprodukt nach ASTM B355:

- muss die Dehnung vor dem Bruch für alle Kupfer-Einzelleiter der Klasse 4 und Klasse 10 mindestens 15 % betragen;
- muss die Dehnung vor dem Bruch für alle Kupfer-Einzelleiter der Klasse 27 mindestens 8 % betragen;
- muss die Zugfestigkeit für alle Kupfer-Einzelleiter mindestens 220 MPa betragen.

5.2.2 Metallüberzug

Die Einzeldrähte dürfen:

- mit einem gleichmäßigen Zinn- (Kode B), Silber- (Kode C) oder Nickelüberzug (Kode D) versehen werden.

Die Dicken der Überzüge müssen bei Silber mindestens 1,0 µm und bei Nickel mindestens 1,3 µm betragen.

Wenn Verzinnen zulässig ist, muss die Dicke ausreichend sein, um den in EN 3475-506 und EN 3475-507 festgelegten Prüfungen zu entsprechen.

Um eine hohe Korrosionsbeständigkeit zu erreichen, ist eine bestimmte Schichtdicke des Überzugs erforderlich.

Beispielsweise kann eine hohe Korrosionsbeständigkeit erhalten werden, indem vernickelte Kupfer-Einzeldrähte verwendet werden, wobei Nickel mindestens 27 % der Gesamtmasse des Einzeldrahtes ausmachen muss (wird auch Klasse 27 oder Klasse C27 genannt). In diesem Fall muss die Zugfestigkeit für jeden Einzeldraht mindestens 280 MPa betragen. Es wird auf ASTM B355 verwiesen.

5.2.3 Aufbau von Kettfäden

Sämtliche zur Herstellung einer bestimmten Größe verwendeten Drähte oder Gruppen von Drähten müssen den gleichen Querschnitt haben; wenn Gruppen von Drähten eingesetzt werden, müssen die Anzahl und der Durchmesser der Einzeldrähte gleich sein.

Einzeldrähte, die eine einzelne Gruppe von Drähten bilden, dürfen nicht verdreht werden und müssen in Längsrichtung möglichst parallel zueinander verlaufen, um den linearen Widerstand zu minimieren, um den Querschluss für die elektrische Verbindungsverteilung während der Installation zu begrenzen.

Erforderlichenfalls muss besonders auf die erforderliche elektrische Verbindung zwischen allen Kettfäden einer Größe geachtet werden, um einen guten EMI-Schutz sicherzustellen.

Je Schlauchgröße muss der Gesamtquerschnitt ausreichend sein, um der im gesamten Frequenzbereich erforderlichen Kopplungsimpedanz zu genügen.

5.2.4 Nahtstellen

Falls keine spezielle Validierung des angewendeten Prozesses erfolgt, müssen die Kettfäden, die die endgültige Baugruppe bilden, frei von jeglichen Nahtstellen sein. Jeder Einzeldraht, der aus den Kettfäden besteht, darf jedoch Weich- oder Hartlötstellen aufweisen. Bei Einzeldrähten mit einem Durchmesser von mindestens 0,25 mm müssen Stumpfstöße verwendet werden.

Bei Einzeldrähten muss der Abstand zwischen zwei Nahtstellen, gemessen zwischen verschiedenen Einzeldrähten, mehr als 1 m betragen.

5.3 Anforderungen an Fasern

5.3.1 Werkstoffe

Die für diese Europäische Norm verwendeten Mono- oder Multifilamentfasern:

- müssen feuerbeständig sein und dürfen nicht brandfördernd wirken;
- müssen feuchtigkeitsbeständig sein und dürfen kein Schimmelwachstum fördern;
- dürfen durch Bewitterung, Flüssigkeiten und Treibstoffe nicht nachteilig beeinflusst werden;
- dürfen durch übliche Manipulationen, Temperatur- und Umgebungsbedingungen, die während der Einsatzdauer auftreten, nicht nachteilig beeinflusst werden.

Es müssen Werkstoffe ausgewählt werden, die nur eine geringe Menge von schädlichen Gasen ausgasen.

Die Farbe muss den Angaben in EN 4674-002 entsprechen.

5.3.2 Aufbau

Mono- oder Multifilamentfasern, die dazu verwendet werden, alle Drähte oder Gruppen von Drähten zusammenzuhalten, müssen eine gleichmäßige Form und Struktur aufweisen, eine glatte Oberfläche haben und frei von Knoten oder anderen Fehlern sein, die die Einsatzdauer beeinträchtigen könnten.

5.4 Anforderungen an das Schutzband

5.4.1 Werkstoffe

Unter Berücksichtigung der Isolierwerkstoffe, die bei der heutigen Generation von Drähten und Leitungen verwendet werden, falls nicht anders in der Produktnorm festgelegt, wird ein mechanischer Schutz empfohlen, der eine ausreichende Dicke nach ASTM D4894, Typ IV, Güte 2 aufweist.

5.4.2 Aufbau

Das Schutzband muss mithilfe einer geeigneten Verbindung am EMI-Schirm gehalten werden, beispielsweise mit:

- einem Klebstoff;
- dem Nähprozess;
- dem Gewebe, das dazu verwendet wird, die Gruppe von Drähten zusammenzuhalten.

Die Verbindung muss leicht entfernt werden können, um eine vollständige 360° elektrische Verbindung an Anschlüssen (d. h. rückseitiges Gehäuse, Halbschale) sicherzustellen.

5.5 Anforderungen an die Installation

5.5.1 Verdrillen des Schlauches

Ein zweimaliges Verdrillen um 360° je Meter ist für die Installation zwingend vorgeschrieben, um das Öffnen des Schlauchs oder den Austritt einer Leitung (z. B. im Biegeradius) zu vermeiden.

Das Produkt muss nach dem zweimaligen Verdrillen um 360° je Meter sämtliche Anforderungen erfüllen.

5.5.2 Temperaturbereich

Jede Produktnorm muss den gültigen Temperaturbereich festlegen.

5.5.3 Identifizierung

Zur Angabe der Mindestüberlappung muss eine Kennzeichnungslinie eingebracht werden, die den maximal zulässigen Bündeldurchmesser bestimmt, bei dem der Schutzschlauch verwendet werden kann.

Zur Identifizierung jedes betroffenen Produkts muss eine farbige Kennzeichnungslinie an der äußeren Kante eingebracht werden.

Die Kennzeichnungslinie, die die Mindestüberlappung angibt, muss die gleiche Farbe wie die Kennzeichnungslinie auf der Außenkante haben.

Falls nicht anders in der Produktnorm festgelegt, müssen zur Kennzeichnung jeder Schutzschlauchgröße keine speziellen Kennzeichnungslinien festgelegt werden.

Die Werkstoffe der Kennzeichnungslinie müssen während der gesamten Einsatzdauer mit dem Temperaturbereich des Schutzschlauches kompatibel sein.

Die Farben für beide Kennzeichnungslinien müssen wie in EN 4674-002 oder in der entsprechenden Produktnorm angegeben sein.

5.5.4 Anwendung an Bündeln

Es ist zulässig, die beiden Kanten mithilfe eines einfachen dazugehörigen Werkzeugs auseinanderzudrücken. Wenn dieses Werkzeug benutzt wird, darf es den Schlauch, dessen Kanten oder das Schutzband (falls vorhanden) und die Leitungen innerhalb des Schlauchs nicht beschädigen.

5.5.5 Verbindungsmaterialien

Langfristig wird der Wirkungsgrad des EMI-Schutzes, der durch einen derartigen Schlauch vorgesehen ist, nur beibehalten, wenn die installierten Verbindungsmaterialien für die betreffende Umgebung ausreichend qualifiziert sind.

Dabei muss die Formbeständigkeit des Schlauchs für den gesamten Bereich der Temperaturen und der Schwingung der Umgebung berücksichtigt werden.

Wenn erforderlich, können in der Produktnorm besonders empfohlene Verbindungsmaterialien festgelegt werden.

6 Konstruktionszeichnungen und Massen

Die genaue Beschreibung, speziellen Anforderungen, allgemeinen Maße und Massen dieser Schläuche sind in jeder entsprechenden Produktnorm angegeben.